

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВО ТулГУ

профессор

М.В. Грязев

2015



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Никитина Андрея Витальевича «Аналитические решения некоторых краевых задач теории упругости и теории пластичности в канонических областях», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела

Диссертация А. В. Никитина посвящена исследованию: упругопластического напряженно-деформированного состояния толстостенной неоднородной трубы, находящейся под внутренним давлением, при различных видах неоднородности; предельного состояния многослойной толстостенной трубы, находящейся под действием внутреннего давления; а также построению точного аналитического решения краевой задачи теории упругости для полуполосы, длинные стороны которой заземлены, а на торцах заданы напряжения.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников. Работа содержит 114 страницы текста, 27 рисунков, список литературы из 152 наименований.

Актуальность работы. Современная техника предъявляет повышенные требования к прочностным свойствам машин, их деталей, а также различных конструкций и сооружений, уменьшению их веса, объема и размеров, что приводит к необходимости использования композитных материалов. Нахождение критериев, позволяющих определить прочностные характеристики элементов конструкций, инженерных сооружений из неоднородных материалов при работе в упругопластическом режиме, является одной из актуальных задач механики деформируемого твердого тела.

Неоднородность свойств материалов может возникать в результате различных технологических процессов, вследствие неоднородного деформирования упрочняющегося пластического материала. К таким процессам относятся штамповка, прокатка и т.д. Воздействие различных динамических нагрузок может привести к неоднородному распределению пластических свойств. Неоднородность и анизотропия пластических свойств материала может возникнуть в результате поверхностной обработки изделия, например, вследствие закалки и т.п. При поверхностной обработке неоднородность изменяется по глубине. Как правило, наиболее жестким оказывается приповерхностный слой, предел текучести падает с глубиной слоя. Кроме того неоднородность может являться следствием конструктивных особенностей или технологий изготовления. Например, переменные по толщине пластины и оболочки можно рассматривать как неоднородные по координатам в срединной плоскости. Пластическая неоднородность может быть вызвана воздействием различных температурных градиентов, возникающих, к примеру, при литье.

При построении уточненных теорий оболочек и пластинок требуется знать распределение напряженно-деформированного состояния по толщине. Поэтому задача теории упругости для полуполосы привлекает внимание многочисленных исследователей.

Получение новых решений, учитывающих влияние анизотропии и неоднородности на упругопластическое напряженно - деформированное состояние различных тел и конструкций, а также построение новых аналитических решений в канонических областях с угловыми точками границы не перестают оставаться актуальными как для развития механики деформируемого твердого тела, так и с точки зрения технических приложений.

Исходя из вышесказанного, актуальность тематики рецензируемой работы сомнений не вызывает. Актуальность диссертационной работы подтверждается выполнением ее при поддержке различных грантов, перечень которых имеется в публикациях автора.

Обоснованность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций сформулированных в работе

Полученные в диссертационной работе результаты обладают научной новизной, которая заключается в следующем:

1. Исследовано упругопластическое напряженно – деформированное состояние толстостенной неоднородной трубы, находящейся под действием внутреннего давления при различных видах неоднородности
2. Определено предельное состояние многослойной толстостенной трубы, находящейся под действием внутреннего давления, в случае, когда каждый слой обладает своими параметрами анизотропии
3. Определено предельное состояние многослойной, толстостенной трубы, находящейся под действием внутреннего давления, в случае, когда каждый слой обладает своими параметрами неоднородности
4. Построено точное аналитическое решение краевой задачи теории упругости для полуполосы, защемленной по продольным сторонам.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается:

– в определении приближенно-аналитическим методом напряженно-деформированного состояния толстостенной трубы

– в оценке влияния неоднородности материала на упругопластическое состояние труб

– в точном аналитическом решении краевой задачи теории упругости для прямоугольника с двумя заземленными сторонами

Полученные автором результаты имеют существенное научное и практическое значение. С одной стороны, они представляют заметный вклад в развитие механики неоднородных анизотропных и упругих материалов, с другой стороны, предлагаемые подходы могут быть использованы для решения новых задач.

Достоверность научных результатов и выводов обеспечена непротиворечивостью с результатами исследований других авторов, строгостью постановки краевых задач, основана на использовании строгих математических методов исследования, апробированных моделей механического поведения тел.

Рекомендации по направлению использования результатов диссертации

Результаты, полученные в диссертационной работе, могут быть использованы при чтении курсов по теории упругости и теории пластичности в классических университетах и технических вузах.

Оценка степени опубликования результатов исследований

Основное содержание диссертации достаточно полно отражено в 20 публикациях автора, в том числе 10 статьях, в рецензируемых изданиях и сборниках, входящих в «Перечень российских рецензируемых журналов, в котором должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук», 10 публикаций в различных сборниках научных трудов.

Замечания.

1. Диссертант вводит малый параметр используя соотношения $k_1 = k_0 + \delta k'_1$, $k_2 = k_0 + \delta k'_2$, $k_3 = \delta k'_3$ из которых не понятен ни геометрический, ни физический смысл параметра.

2. Диссертант во всех рассмотренных задачах ограничился нулевым и первым приближениями. Однако возникает вопрос: какова погрешность, вносимая вторым и последующими приближениями в построенное приближённое аналитическое решение?

3. Для определения корней характеристического уравнения (3.1.4) используется асимптотическая формула (3.1.5). В работе не указано от чего зависит погрешность данной формулы и как данная погрешность влияет на точность решения.

4. Список литературы содержит 152 источника, однако ссылки приведены не на все источники.

Сделанные замечания не ставят под сомнение научную новизну работы, ее достоверность, теоретическую и практическую значимость и не влияют на общую положительную оценку работы.

Заключение. Диссертационная работа Никитина А. В. является законченной научно – квалификационной работой, содержащей новые решения задач определения влияния параметров неоднородности на изменение упругопластической границы толстостенной трубы, находящейся под действием внутреннего давления, а также построение аналитического решения для упругого прямоугольника, с двумя защемленными сторонами.

Содержание автореферата правильно и достаточно полно отражает основные положения диссертации. Работа и автореферат написаны грамотно четким и понятным языком.

Представленная диссертационная работа по актуальности, достоверности, научной новизне, теоретической и практической значимости результатов удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-

математических наук, а ее автор Никитин Андрей Витальевич заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Отзыв составлен д. ф. – м.н., профессором Маркиным А.А.

Отзыв обсужден и утвержден на расширенном заседании кафедры «Математическое моделирование» ФГБОУ ВО Тульского государственного университета от 31.08. 2015 года, протокол № 10.

Заведующий кафедрой
математического моделирования,
д. ф. – м.н., профессор



А. А. Маркин

